

PAT-NO: JP02001167641A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP **2001167641** A

TITLE: SELF-FUSIBLE INSULATED WIRE

PUBN-DATE: June 22, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
<b><u>NAKAO</u></b> , HIROHIKO	N/A
TAKAHASHI, SHIGEMI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
FUJIKURA LTD	N/A

APPL-NO: JP11353706

APPL-DATE: December 13, 1999

INT-CL (IPC): H01B007/02

ABSTRACT:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a self-fusible coating, which is suitable for the formation of a self-fusible layer having a good lubricating ability and which is excellent in preservation stability, as well as a self-fusible insulated wire, which utilizes the self-fusible coating and is good in abrasion resistance and appearance.

**SOLUTION:** An outermost layer of a wire is applied with a self-fusible coating to which a lubricant powder consisting of a blend of a tetrafluoroethylene resin powder and a polyethylene resin powder blended at

the  
weight ratio of 2:8 to 5:5 is added at the amount of 2 to 6 parts by weight  
relative to 100 parts by weight of a resin. The resulting wire is calcined.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 最外層に自己融着層を有する自己融着性絶縁電線において、上記自己融着層は、潤滑性粉末を塗料樹脂分100重量部当たり2〜6重量部添加した自己融着性塗料を塗布、焼付けたものであり、上記潤滑性粉末は、四フッ化エチレン樹脂粉末とポリエチレン樹脂粉末を重量比2:8〜5:5で配合したものであることを特徴とする自己融着性絶縁電線。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電気・通信機器等の機器コイル用電線として広範囲に用いられる自己融着性絶縁電線に関し、表面の潤滑性が良好である自己融着層を有し、耐摩耗性や電線外観に優れた自己融着性絶縁電線に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、絶縁層上に自己融着層を設けた自己融着性絶縁電線が知られている。この自己融着層を構成する自己融着性塗料として、例えば、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、共重合ポリアミド樹脂、フェノキシ樹脂などの直鎖状高分子化合物、あるいはこれにフェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、安定化イソシアネートなどの熱硬化性樹脂を配合した樹脂組成物をナフサなどの溶剤に溶解したものが知られている。そして、このような自己融着性塗料を、絶縁層上に塗布、焼き付けて、半硬化状態とすることにより、自己融着層を得ることができる。

【0003】この自己融着層は、加熱により溶融する。このため、上記自己融着性絶縁電線を用いて機器コイル等の製造を行う場合、自己融着性絶縁電線を巻き付けてコイルを作成した後、加熱処理を行うことによって、自己融着層を溶融して巻線間を融着させることができるため、コイルの固化を容易に行うことができるという特徴がある。しかし、上記自己融着層を有する自己融着性絶縁電線は、自己融着層の表面が粘着性を示すため、機器コイル等の製造時における高速での巻線工程等において、機械的損傷を受けやすく、適量の油滑剤等の塗布を施しても、レアショットなどの不具合を生じることがある。

【0004】そこで、自己融着性絶縁電線における上記損傷を軽減するために、四フッ化エチレン樹脂粉末などの潤滑性粉末を自己融着性塗料に添加して、自己融着性絶縁電線の表面の潤滑性を高めるなどの処理が行われている。このようにして得られた自己融着性絶縁電線は、潤滑性粉末を含まない自己融着性塗料を用いて製造されたものと比べて耐摩耗性が向上し、機械的損傷等を受け難くなるという利点があった。

【0005】しかしながら、四フッ化エチレン樹脂粉末などの潤滑性粉末は、その比重が大きく、塗料との比重差が大きいため、潤滑性粉末を添加した塗料の保存安定

性が悪く、経時において潤滑性粉末が分離、沈降してしまうという不都合があった。このため、このような自己融着性塗料を用いて自己融着性絶縁電線を製造すると、電線外観が悪化したり、部分的に耐摩耗性の低い部位や巻線間における接着力の弱い部位を生じるという欠点があった。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、塗料の保存安定性を向上させるとともに、自己融着層の表面の潤滑性が優れ、かつ電線外観が良好で、接着力や耐摩耗性に優れた自己融着性絶縁電線を得ることを課題とする。

## 【0007】

【課題を解決しようとする手段】かかる課題は、四フッ化エチレン樹脂粉末とポリエチレン樹脂粉末を重量比2:8〜5:5で混合した潤滑性粉末を塗料樹脂分100重量部当たり2〜6重量部添加した自己融着性塗料を、最外層に塗布、焼付けることによって解決される。

## 【0008】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の自己融着性絶縁電線の一例を示したものである。図中に表記した符号1は導体を示し、これは通常の絶縁電線に使用される軟銅線などでよい。この導体1上には、絶縁層2が設けられている。この絶縁層2は、通常のエナメル絶縁塗料として使用されるポリエステル、ポリエステルイミド、ポリアミドイミド、ポリエステルアミド、ポリヒダントインなどを、1回以上、塗布、焼き付けて得られるもので、その厚さは、20〜40μm程度とされるが、この範囲に限定されるものではない。

【0009】前記絶縁層2上には、自己融着層3が設けられている。この自己融着層3は、自己融着性塗料を塗布、焼き付けて得られるもので、その厚さは、5〜20μm程度とされるが、この範囲に限定されるものではない。この自己融着性塗料としては、樹脂分と潤滑性粉末と溶剤とからなるものを用いることができる。

【0010】上記樹脂分としては、例えば、ポリビニルブチラール樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、共重合ポリアミド樹脂、フェノキシ樹脂などの直鎖状高分子化合物、あるいはこれにフェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、安定化イソシアネートなどの熱硬化性樹脂を配合したものが用いられる。

【0011】上記潤滑性粉末は、ポリエチレン樹脂粉末を溶融させたものに、四フッ化エチレン樹脂粉末を分散させ、これを急冷して得られた固体を粉碎して、同一粒子内に四フッ化エチレン樹脂とポリエチレン樹脂とが共存する粒子を作製することによって得ることができる。上記四フッ化エチレン樹脂粉末とポリエチレン樹脂粉末との配合重量比は2:8〜5:5であり、上記潤滑性粉末の粒子径は、その粒径が小さいものほど分散安定性が良好であるため、2〜8μm程度となるようにする。上

記潤滑性粉末における四フッ化エチレン樹脂粉末の含有量が20重量%未満の場合では、優れた耐摩耗性や接着力を有した自己融着性絶縁電線を得ることができず、50重量%を超える場合には、潤滑性粉末の比重が1.8~2.2g/cm<sup>3</sup>程度となり、比重が0.9~1.2g/cm<sup>3</sup>程度である塗料との比重差を縮めることができず、自己融着性塗料の保存安定性を向上させることができない。このようにして得られた潤滑性粉末は、塗料中における均一な分散が容易になるように、溶剤に機械的に分散させて、分散液としたものを塗料に添加する。

【0012】また、上記分散液は、加温した溶剤にポリエチレン樹脂粉末を溶解させ、これに四フッ化エチレン樹脂粉末を機械的に分散させたものを、急冷することによっても得ることができる。また、上記分散液は、加温した溶剤にポリエチレン樹脂粉末を溶解後、冷却させてポリエチレン樹脂が過飽和となった溶液に、四フッ化エチレン樹脂粉末を加え、四フッ化エチレン樹脂を核とする過飽和のポリエチレン樹脂を析出させることによっても得ることができる。また、上記溶剤としては、シクロヘキサノン、キシレン、ナフサなどが用いられ、自己融着性塗料全体の60~85重量%を占めるように、その配合量が定められる。

【0013】自己融着性塗料における上記樹脂分と潤滑性粉末の配合量は、樹脂分100重量部に対して潤滑性粉末が2~6重量部とされる。潤滑性粉末の配合量が2重量部未満の場合では、耐摩耗性の向上効果を得ることができず、6重量部を超える場合では、巻線間の接着力特性の低下や電線外観が損なわれるおそれがある。

【0014】このようにして得られた自己融着性塗料を、絶縁層2上に、塗布、焼き付けて、半硬化状態とすることにより、自己融着層3を形成させて、自己融着性絶縁電線を得ることができる。また、導体1上に、自己融着性塗料を直接塗布、焼き付けることにより、膜厚が厚く、絶縁層を兼ねる自己融着層3を設けた自己融着性絶縁電線を得ることもできる。

【0015】このようにして得られた自己融着性絶縁電線にあっては、潤滑性粉末と樹脂分との比重差を小さくすることによって保存安定性を高めた自己融着性塗料を、最外層に塗布、焼き付けてなるものであるため、電線表面に潤滑性粉末が分離、析出することがなく、良好な電線外観を得ることができ、また、優れた接着力や耐摩耗性を均一に有するものとなる。

【0016】

【実施例】以下、実施例を示して本発明を、より具体的に説明する。かかる実施例は、本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲で任意に変更が可能である。

(実施例1~実施例4) 直径1.0mmの銅線導体上に、ポリエステルイミドを塗布、焼き付けて、厚さ0.020mmの絶縁層を形成させて、絶縁電線を作製した。次

に、フェノキシ樹脂25重量部とシクロヘキサノン75重量部とからなる塗料100重量部に対し、表1に示す配合組成の潤滑性粉末をナフサに分散させた分散液6重量部を混合して自己融着性塗料を得た。この自己融着性塗料には、塗料樹脂分100重量部当たり潤滑性粉末が3.6重量部含まれるものである。そして得られた自己融着性塗料を、絶縁電線の絶縁層上に塗布、焼き付けて、厚さ0.015mmの自己融着層を形成させて、自己融着性絶縁電線を得た。

10 【0017】(比較例1~比較例3) 直径1.0mmの銅線導体上に、ポリエステルイミドを塗布、焼き付けて、厚さ0.020mmの絶縁層を形成させて、絶縁電線を作製した。表1に示す配合組成の潤滑性粉末を用い、実施例1~実施例4と同様の条件で自己融着性塗料を作製し、自己融着性絶縁電線を得た。

【0018】(比較例4) 直径1.0mmの銅線導体上に、ポリエステルイミドを塗布、焼き付けて、厚さ0.020mmの絶縁層を形成させて、絶縁電線を作製した。次に、フェノキシ樹脂25重量部とシクロヘキサノン75重量部とからなる塗料100重量部に対し、四フッ化エチレン樹脂粉末4重量部を混合して自己融着性塗料を得た。この自己融着性塗料には、塗料樹脂分100重量部当たり四フッ化エチレン樹脂粉末が16重量部含まれるものである。そして得られた自己融着性塗料を、実施例1~実施例4と同様の条件で塗布焼き付けて、自己融着性絶縁電線を得た。

【0019】(比較例5) 直径1.0mmの銅線導体上に、ポリエステルイミドを塗布、焼き付けて、厚さ0.020mmの絶縁層を形成させて、絶縁電線を作製した。次に、フェノキシ樹脂25重量部とシクロヘキサノン75重量部とからなる塗料100重量部に対し、表1に示す配合組成の潤滑性粉末をナフサに分散させた分散液0.25重量部を混合して自己融着性塗料を得た。この自己融着性塗料には、塗料樹脂分100重量部当たり潤滑性粉末が1重量部含まれるものである。そして得られた自己融着性塗料を、比較例1と同様の条件で塗布焼き付けて、自己融着性絶縁電線を得た。

【0020】(比較例6) 直径1.0mmの銅線導体上に、ポリエステルイミドを塗布、焼き付けて、厚さ0.020mmの絶縁層を形成させて、絶縁電線を作製した。次に、フェノキシ樹脂25重量部とシクロヘキサノン75重量部とからなる塗料100重量部に対し、表1に示す配合組成の潤滑性粉末をナフサに分散させた分散液1.75重量部を混合して自己融着性塗料を得た。この自己融着性塗料には、塗料樹脂分100重量部当たり潤滑性粉末が7重量部含まれるものである。そして得られた自己融着性塗料を、比較例1と同様の条件で塗布焼き付けて、自己融着性絶縁電線を得た。

【0021】得られた塗料について、これらを直径35mm、高さ100mmのガラス瓶に入れ、1日間静置した後

の沈降部分の割合を測定した。また、得られた自己融着性絶縁電線の外観を観察して評価した。外観の評価は、電線表面を10倍に拡大して観察した時に、潤滑性粉末が確認でき、かつ、触感でざらつきのあるものを「劣」とし、それ以外のものを「良」として表記した。また、上記自己融着性絶縁電線を常温で自己径巻きで巻回し、自己融着層にクラックが発生するか否かで可とう性を評価した。クラックが発生しないものを「良」と表記し \*

\*た。また、上記自己融着性絶縁電線の熱軟化温度をJIS C3003 12.2に準じて測定した。また、荷重600gとした時の往復摩耗を測定し、JIS C3003 10に準じて一方向摩耗を測定した。また、接着力についてはNEMA MW1000 3.57.1に準じて測定した。

【0022】

【表1】

	実施例				比較例					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
四フッ化エチレン樹脂粉末	3	4.5	6	7.5	0	1.5	9	100	6	6
ポリエチレン樹脂粉末	12	10.5	9	7.5	15	13.5	6	0	9	9
ナフサ	85	85	85	85	85	85	85	0	85	85
塗料特性 沈降度合い(%)	0	0	0	0	0	0	50	90	0	0
電線特性 外観	良	良	良	良	良	良	劣	劣	良	良
可とう性	良	良	良	良	良	良	良	良	良	良
熱軟化温度(℃)	420	430	422	428	415	418	423	425	420	422
往復摩耗(回)	125	133	128	138	85	95	130	134	98	148
一方向摩耗(g)	2200	2250	2300	2280	2060	2120	2250	2280	2150	2290
接着力(Kg)	12.5	12.2	12.3	12.2	10.5	11.5	12.0	12.1	12.4	8.3

【0023】表1に示す結果から、自己融着性塗料については、潤滑性粉末における四フッ化エチレン樹脂粉末の含有量が50重量%を超える比較例3および比較例4では、塗料を作製後から一日間静置することにより、塗料中の樹脂組成物と潤滑性粉末が分離したのに対し、他の比較例および実施例1～実施例4では、潤滑性粉末の分離、沈降が認められず、塗料の保存安定性は良好であった。自己融着性絶縁電線については、実施例1～実施例4では、いずれの配合組成においても、電線表面が滑らかに形成されており、電線外観をはじめとして、耐摩耗性、接着力といった電線特性も良好であった。これに対して、潤滑性粉末における四フッ化エチレン樹脂粉末の含有量が20重量%未満である比較例1および比較例2では、電線外観については良好であったが、耐摩耗性や巻線間の接着力といった電線特性については、実施例に比べて劣っていた。また、潤滑性粉末における四フッ化エチレン樹脂粉末の含有量が50重量%を超える比較例3および比較例4では、耐摩耗性や巻線間の接着力といった電線特性については良好であったが、電線外観に※

※については実施例に比べて劣っていた。また、潤滑性粉末の配合量が塗料樹脂分100重量部当たり2重量部未満である比較例5では、電線外観については良好であったが、耐摩耗性に劣ったものとなり、潤滑性粉末の配合量が塗料樹脂分100重量部当たり6重量部を超える比較例6では、接着力に劣ったものとなった。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の自己融着性絶縁電線にあつては、樹脂分と潤滑性粉末との比重差が小さく、保存安定性が高められ、潤滑性粉末が塗料中に沈降することがない自己融着性塗料を、最外層に塗布、焼き付けたものであるので、優れた接着力や耐摩耗性を均一に有し、電線外観が良好な自己融着性絶縁電線となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の自己融着性絶縁電線を示した概略断面図である。

【符号の説明】

1…導体、2…絶縁体、3…自己融着層

(5)

特開2001-167641

【図1】

